

Zur Tradition der Herstellung der geodätischen Geräte in der Tschechien

von Pavel HÁNEK

Die historische Länder der Tschechische Krone, also Böhmen, Mähren und Schlesien, bzw. Lausitz, stellen von jeher die traditionelle Kreuzung den kulturellen Einflüssen und militärischen und ökonomischen Interessen im Mitteleuropa dar. Die Landesvermessung spielte hier immer eine wichtige Rolle. Bergmännischer Kodex des Böhmisches Königs Václav I. und seines Sohns, Mährischen Landgrafs Přemysl Otakar ist unter der Name "Iura civium et montanorum civitatis Iglaviensis" bekannt. Er stammte aus den Jahr 1249 und spricht auch über die Messung und über die Kvalifikation der Messer. Přemysl II. Otakar, schon wie König, probierte im Jahr 1268 die Masse der Lande zu vereinheitlichen, Kaiser Karl IV. hat im 14. Jahrhundert spezielle Feldmesser für die Weinberge und Wassermühle beordnet. (Prager Karls-Universität war 1348 gegründet.) König Vladislav II. – Jagellon hat im Jahr 1500 die Preisliste der Vermessungsarbeiten beglaubigt. Die erste Karte von Böhmen, deren Author Mikoláš Klauďyán sogenannter Kulha war, ist mit dem Jahr 1518 datiert. Martin Beheim zeichnete 1545 die erste Karte von Schlesien und Paulus Fabricius im Jahre 1562 die erste Karte von Mähren.

Ich möchte weiter über die zwei Höhenpunkte unserer Geräte-Produktion behandeln. Die erste liegt in den Zeiten der Regierung des Römische Kaisers Rudolph II. von Habsburg, die zweite im Umbruch des 19. und 20. Jahrhunderts. Ich werde aber nur über geodätische, beziehungsweise astronomisch-geodätische Instrumente sprechen. Ausser acht lasse ich die photogrammetrische und kartographische Geräte und Hilfsmitteln. Nur eine kurze Bemerkung dazu. Im ersten Hälfte des 20. Jahrhundert erzeugte die Prager Firma Koula die Handluftbildmesskameras und die Photoapparate für die Kartenreproduktion, Konstrukteur Mahr baute für die Firma Kolář in Prag einen Prototyp des Entzerrungsgerät mit gebrochener Achse, Firma Haager baute für die tschechoslowakische Armee die Luftbildmesskameras, die Brüner Waffenfabrik einen Stereokomparator. Die Prager Firmen Strejc und Dušek waren durch seine Reisszeuge bekannt.

Historie der Produktion in der Zeit Rudolphs

Schon im ersten Hälfte des 16. Jahrhundert konstruierte und benutzte Olmutzer Bischof Jan Skála z Doubravky, alias Jan Dubravius, einen Gravitations-Nivellier mit dem Diopter für die Teichbau.

Der kunstliebende Renaissance-Herrscher Rudolph II. (1552-1612) übersiedelt im Jahre 1583 seine Residenz nach Prag über. Damit änderte sich Prag nach fast zwei Jahrhunderten (von Zeiten des Kaisers und Königs Karl IV.) wieder in wichtigen kosmopolitischen europäischen Hauptstadt, der die Spezialisten allen Art zulockte. Am Kaiserhof war der bekannter Wissenschaftler Tadeáš Hájek z Hájku, sgn. Hagecius (1525-1600) tätig – kaiserlicher Arzt, Naturforscher und Autor der erste Triangulation der Prager Umgebung, der nach Prag Tycho Brahe und Johann Kepler eingeladen hat. In der Nähe des Herrschers wirkten auch viele europaisch wichtige Mechaniker. Ihre Geräte haben sehr oft den Charakter des Kunstwerks. Mehrere Arbeiten von diesen Meistern gingen im kommenden Dreissigjährigen Krieg verloren, vernichtet oder in andere Städte und Ländern übertragen.

Bekannter Schweizer Iost Bürgi (1552-1632) war zum kaiserlichen Uhrmacher in Prag im Jahre 1604 ernannt, schon zwei Jahre früher wurden seine Erzeugnisse durch dem Majestät geschützt. (Es handelt sich also um einen Urfall des Patentschutzes.) Im Jahre 1609 hat Bürgi für den Hessischen Landgraf einen herrliches sgn. trigonometrisches Gerät erzeugt, das heute die Sammlungen in Kassel schmückt aus. Im Jahre 1610 hat Bürgi die logarithmische Tafel

zusammengestellt, die auch Johann Kepler benutzte. (Druck 1620, John Napier hat aber seine Tafel schon 1614 publiziert.)

Erasmus Habemerl (?-1606) ist Autor der perfekten equatorealischen Sonnenuhr mit dem Höhenmesser, die heute einen Schmuck im weltberühmten astrometrischen Sammlungen des National-Technischen Museums (NTM) in Prag darstellen. Habemerl konstruierte auch für Francesco Padua di Forli, also für den persönlichen Arzt des Kaisers, verschiedene mathematische, herrlich dekorierte Instrumente – Schrotwaage, Reisszeug, Zirkel, Proportionalzirkel usw. Heinrich Stolle, der Mitarbeiter von Iost Bürgi, hat am Anfang des 17. Jahrhundert einen prachtigen vergoldenen Theodolit mit der Azimutal-Sonnenuhr und mit einen Satz der mathematischen Funktionen hergestellt. Diese eigenartige Instrument ist heute im Depositarium der Prager National-Technischen Museum geschützt.

Natürlich diese Meistern haben auch andere Hersteller und Wissenschaftler in Prag und im Land beeinflusst, so war das gesamte Niveau sehr hoch.

Instrumente von Böhmen in der Zeit der Industrierevolution

Der Dreissigjähriger Krieg holte am unserem Gebiet die Senkung der Einwohnerzahl, starke Emigration der Gebildeten, feste Rekatolisation und Entnationalisierung, grundsätzliche Änderung der Eigentumsverhältnisse und eine Gesamtsenkung in die Provinzialität. Natürlich war auch die Feinmechanik betroffen. In den nächsten Jahren wurden von einigen kleineren Werkstätten nur die Mess-, Kartier- und Reiss-Zeuge und andere Kleinigkeiten produziert oder nur selten wurden Spezialitäten nach Wunsch hauptsächlich für die Edelleute gemacht, z. B. von dem Meister Moser in Prag in der zweite Hälfte des 18. Jh. Gröstenteils waren die technische, matematische sowie Vermessungsgeräte importiert.

Die Auffrischung kommt im 18. und hauptsächlich im 19. Jahrhundert, das mit der Industrierevolution verbunden ist. In der Habsburg-Monarchie erlebte tschechisches Volk seine nationale Wiedergeburt, die dem steigenden wirtschaftlichen Gewicht der böhmischen Ländern entsprochen hat, wo die Mehrzahl der österreichischen Industrie lag. Am Grund des Kaiserspatents von Josef II. gründete schon im Jahr 1707 im Prag Kristian Josef Willenberg (1676-1731) die Technische Stand-Hochschule, heutige TU Prag. Im Bereich der Herstellung der vermessungstechnischen Instrumente zeigten sich überdurchschnittlich die Produkte, die mit dem Name Spitra signiert sind. Drei Generationen dieser Familie (František, Václav Michal, Otakar) arbeiteten im Prag vor 1820 bis an das Ende dieses Jahrhunderts. Zirka von 1840 war prager Werkstatt des Meisters Mathias Richard Brandeis (1818-1868) tätig. (Nach seinem Tod hat das Werk die Firma Haase und Wilhelm übernommen. Wichtige Rolle spielte auch Božek – Werkstatt. Der Vater und sein Sohn hatten allmählich auch die Stelle des Mechanikers der Prager Technische Hochschule versehen. Im Jahr 1890 produzierte nur in der Hauptstadt, der für die natürliche Zentrum gilt, 24 Firmen, am Ende des Jahrhunderts schon 40 Hersteller, z.B. Hauser, Jaklin, Šebek, später Durst, Dušek, weiter Poskočil im Stadt Libochovice, Karl Ganglof im Rožmitál. Diese Hersteller haben Panthometern und Winkelköpfe, Winkelspiegel, geodätische Astrolabe, verschiedene Höhen- und Neigungsmesser und Nivellier-Dioptern, Dendrometern, Nivelliere, Messtische, Messlatte und Messkette, Gradbogen, Theodolite, Tachymetern, die Heliotrope u.a. produziert. Professoren Müller und Novotný haben im Ende des 19. Jahrhunderts in der Werkstatt der prager Hochschule die Instrumente der Höheren Geodäsie konstruiert – z.B. Basis-Mess-Gerät, Heliotrope. Bekannt sind auch der Spiegel-Hypsometer von Prof. Karel Eduard Ritter Kořistka, logarithmischer Entfernungsmessgerät und Tachymeter von Antonín Tichý und Selbstreduktions-Tachymeter von Prof. V. Láška, die von wieneren Firmen produziert waren. Brünner Kreuter baute für den Reichenbach'schen Institute in München den universalen Autoreduktions-Tachymeter auf Grund des Nivellier Ertel.

Ein wirklicher Umbruch stellte Jahr 1883 dar. Die Brüder Josef (1861-1945) und Jan (1863-1897) Frič haben eine Firma für die Präzisions-Mechanik in Prag gegründet. Die Begabung und die Fachinteresse beiden Brüder waren sehr breit und schöpferisch. Ich möchte z.B. die Produktion den Geräten und Maschinen für den eigenen Betrieb nennen, weiter eigene Konstruktion für die physikalische und chemische Analyse. Im Jahr 1906 wurde in den USA der Polarimeter von Frič als amtlicher Etalon in der Zucker-Industrie eingeführt. Familienfirma Frič fertigte auch ganzen Sortiment der geodätischen und topographischen Geräten und Hilfsmitteln, inklusive eines Triangulations-Theodolits mit den Schraubenmikroskopen, der später in der Tschechoslowakischen Trigonometrischen Netz benutzt war, und inklusive der speziellen Instrumenten für die Deformationsmessungen in den Tunneln und an den Tallsperen.

Im Jahren 1884-6 wurde eine kleine Serie von 10-12 Stück des Grubentheodolits Frič DUPLEX hergestellt, in dem zu erstenmal im Welt ein Glasteilkreis benutzt war. Die Konstrukteuren hatten diese Neuigkeit u.a. in dem deutschen Zeitschrift für Instrumentenkunde, Jahrgang 1886, publiziert. Der Theodolit war auch an der Ingenieurtagung in Budapest vorgestellt. Dieser fortschrittlicher Repetitions-Theodolit diente für die oberflächige astronomische und geodätische Anschlussmessungen und für die Polygon- und Höhenmessungen untertags, auch im stark steilen Grubenbauten. Für die einfache Einzielung wurden zwei Fernrohre benutzt. Die Achse des Fernrohrs für die steile Visuren liegt in der Kippachse des Hauptfernrohrs und ist dann rechtwinklig gebrochen. Der Horizontalkreis mit dem Durchmesser 130 mm ist aus dem 8 mm dicken Spiegelglas gefertigt. Die gravierte Strichteilung je 1° ist durch zwei glasserne Fenster von unten mit Hilfe der Grubenlampe beleuchtet. Die Ablesung mit der Genauigkeit $1'$ (schätzungsweise $30''$) ermöglichen zwei Mikroskope mit der 24maligen Vergrößerung, die mit zweireihigen optischen Strichskalen ausgestattet wurden.

An der Internationalen Ausstellung im Brüssel im Jahre 1888 stellte Firma Frič eine weitere Neuigkeit, einen Hang-Grubenkompass des Kasselschens Typs. Die Schwingung der Magnetnagel wurden durch einfache Einrichtung (Reibscheibe) gedämpft. Die Magnetnagel, die in der Mitte einen Teilkreis liegt, wurde an Spitzen mit den Vernieren (Nonien) ausgestattet. Die Ablesungsgenauigkeit der Strichskale ist $2'30''$. Nach der Idee von Prof. F. Nušl wurde ein wenig später sgn. Cirkumzenital konstruiert. Es handelt sich um einen progresiven Gerät für die Messung der geographischen Koordinaten mit Hilfe der Methode der gleichen Höhen. Der Quecksilberhorizont liegt in der Mitte des Gerätes, das Bild ist senkrecht geteilt. Der Cirkumzenital wurde durchlaufend modernisiert und ist noch heute im Forschungsinstitut für Geodäsie, Topographie und Kartographie in Zdíby (unweit von Prag) produziert. Frič-Werke liefern auch andere astronomisch-geodätische Instrumente, z.B. Radiozenital. Nach der Verstaatlichung im Jahre 1950 gehörte Firma Frič unter den Staatsbetrieb Metra und bekommt dann an eine andere, nichtgeodätische Produktion über.

Die Instrumente von Gebrüder Frič sind dauernd unter den tschechischen Kenner sehr beliebt und stellen "echte Herzsache" dar. Typische Zeichen von fast allen Instrumenten sind die Kopfe der Bedienungsschrauben aus dem roten Kunststoff.

Im Jahre 1919 - also bald nach der Gründung der Tschechoslowakei - wurde im Prag neue, bald erfolgreiche Firma Srb und Štys gegründet. Die Firma benutzte moderne Verwaltungssysteme und hat sogar die Vorarbeiter von Firma Frič abspenstig gemacht. Von Anfang sicherte für sich die reiche Armeeaufträge. Schon im Jahre 1923 produzierte Firma Srb und Štys die ganze Spektrum der geodätischen und topographischen Instrumenten, Faden- und Polarplanimeter, Pantographe sowie einige einfache photogrammetrische Geräte (Stereoskop usw.) und viele andere optische Instrumente, z.B. Wasserflächemesser, Feldstecher. Zu den gelungenen Konstruktionen gehört der Triangulationstheodolit mit

Schraubenmikroskopen mit der Ablesegenauigkeit 1'', beliebter Polygontheodolit TN 25, Schultheodolit Th Š und Nivellier NN 25.

Auf Grund der geodätischen Abteilung der Firma Srb und Štys entstandte im Jahr 1948 der Staatsbetrieb Meopta. Die Konstrukteure Holý, Höger, Novák beseitigten sehr rasch die Kriegsverspätung und erzielten europäische Niveau. Der Katalog aus dem Jahr 1961 bietet den modernisierten Theodolit TH 30 mit den Metallkreisen mit der Ablesung nach 30'', die neue Konstruktion T1^C mit der Ablesung der Glasskreisen mit Hilfe einen einfachen Koenzidenzmikrometer mit der Genauigkeit 2 mgon. In der Angebot liegen weiter ein meteorologischer Balon-Theodolit, Bau-Nivellier NK 30 mit horizontalem Glaskreis, sgn. Taschennivellier KNK 8,8 und der Bau- Nivellier MN 10. In diesem Jahr, also 1961, wurde schon ganze neue Reihe der Theodoliten für die Zwangszentierungssystem vorbereitet, von den Sekundentheodolit MT 30 (Vergrößerung 34) über den Bautheodolit MT 11 mit dem automatischem Höhenidex bis zu den Grobtheodolit MT 0 (50 mgon). Ein typischer Merkmal allen Theodoliten Meopta sind die koaxiale Klemmschraube. Vorbereitet wurde auch der Gerät MN 20 für die Präzissionsnivellement mit dem optischen Mikrometer. Meopta produzierte auch den dreifachen Winkelspiegel (Prisma), Basislatte, Zieltafeln, Heliotrope, geologische und Artilleriebussole. Im Rahmen der östlichen Wirtschaftshilfe wurde 1963 die Produktion der tschechoslowakischen geodätischen Instrumenten stillgelegt und an die ausländische optische Werke übertragen. Einzig die Herstellung der Nivelliere ging in Prag kurzer Zeit weiter. Der Baunivellier MN 10 und der schicker Kompensationsnivellier MNK 20 in tschechoslowakischer Praxis beliebt waren.

In den fünfziger Jahren konstruierte unser Forschungsinstitut ein erfolgreichen Prototyp des elektrooptischen Entfernungsmessgeräts. Die verschiedene Hilfsmittel und kleine Geräte produzierten andere Firmen, z.B. Kinex die Messbänder und Reisszeuge, Metra die tachymetrische Rechenschieber, die Kartiergeräte für die Polarmethode, Stechplatte, Schiebe-Dreiecke und Lineale für die Orthogonalmethode, Planimetern.

Heute produzieren die optische und feinmechanische Werke in der Tschechischen Republik nur die Hilfsmittel, z.B. Winkelspiegel, Fluchtstaben usw. oder die Teile und Ersatzteile für die ausländische Firmen, z.B. Prismen für die EDM.

Kontrolle der Qualität

Tschechischer Vereins der Geodäten und Kartographen organisierte im Mai voriges Jahr den FIG Working Week Prague 2000. Dieser Text ist eine Neubearbeitung des Vortrags, den ich mit Kollege Ing. A. Švejda (NTM) für die begleitende historische Tagung vorbereitet habe.

Unter dieser Gelegenheit wurde zu erstenmall in Prag in der NTM die Ausstellung den historischen geodätischen Geräten aus dem Gebiet der Tschechien vorbereitet. Der Katalog führt 105 Exponaten ein, von den Theodolit von Stolle aus den Anfang des 17. Jahrhunderts bis zu den Schiebe-Dreiecken aus dem Jahr 1988. Präsentiert wurden auch historische Bücher, Karten, Bilder (Porträte), erster Jahrgang des tschechischen Vermessungszeitschrifts (Brno, 1913) usw.

Für die Ausstellungszwecke wurde am Lehrstuhl für spezielle Geodäsie der Baufakultät der TU Prag eine Reihe von 25 betriebsfähigen alten Geräten geprüft. Die Diplomanten haben unter der Fachführung die Parameter, die heute schon oft unbekannt sind, und die Qualität nach dem ISO-Norm 8322 gesichert. Ich halte diese Kenntnisse für sehr wichtige und nützliche für das Studium der historischen Ingenieurarbeiten. Die Reihe der sechs Diplomarbeiten, die erfolgreich im Laufe 4 Jahren verteidigt waren, bedeckt alle drei Konstruktionsgruppe: 1 – Theodolite, 2 - Höhenmessgeräte, also Diopter, Flüssigkeitsgeräte und optische Libellennivelliere, 3 - Universaltachymetern (auch: Präzissions-Nivelliere), die

empfindliche Libelle am beweglichem Fernrohr haben. Die Resultaten wurden im Sammelbuch FIG WW Prague 2000 publiziert.

Literatur

[1] FRIČ, J. – FRIČ, J.: Der neue Grubentheodolit "DUPLEX". Zeitschrift für Instrumentenkunde, 6, 1886, No. 7, S. 221-232, beendet in No. 9, S. 305-308

[2] HÁNEK, P. - ŠVEJDA, A.: Historical surveying instruments from Bohemia. Conference Quo vadis surveying of the 21th century. FIG Working Week Prague 2000. a) Abstract of papers, S. 127-128 b) Proceedings of papers, CD-ROM, 10S. + 7 Figs.

Publiziert in: Vermessung, Photogrammetrie, Kulturtechnik / Mensuration, Photogrammétrie, Génie rural 99, 2001, No. 4, S. 237-241.